

ANALISA PENGARUH PERUBAHAN KANDUNGAN FERMENTER PADA PROSES FERMENTASI KETELA POHON TERHADAP TEMPERATUR PROSES DESTILASI BIOETANOL

PROYEK AKHIR

Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai Derajat Ahli Madya



Disusun Oleh :

JOKO YULIANTO

2010-55-060

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2014

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : **“Analisa Pengaruh Perubahan Kandungan Fermenter
Pada Proses Fermentasi Ketela Pohon Terhadap
Temperatur Proses Destilasi Bioetanol”**

Nama : Joko Yulianto

NIM : 2010-55-060

Program Studi : Teknik Mesin

Telah layak mengikuti ujian proyek akhir pada Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muria Kudus.

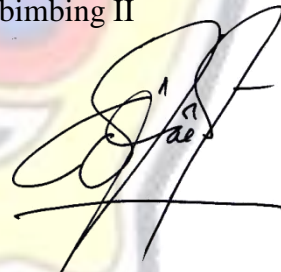
Kudus, 28 Februari 2014

Pembimbing I



Rochmad Winarso, S.T., M.T.

Pembimbing II



Bachtiar Setya Nugraha, S.T., M.T.

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : **“Analisa Pengaruh Perubahan Kandungan Fermenter pada Proses Fermentasi Ketela Pohon Terhadap Temperatur Proses Destilasi Bioetanol”**

Nama : Joko Yulianto

NIM : 2010-55-060

Program Studi : Teknik Mesin

Telah diujikan pada ujian Proyek Akhir Ahli Madya pada tanggal 06 Maret 2014, dan dinyatakan LULUS pada program Studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

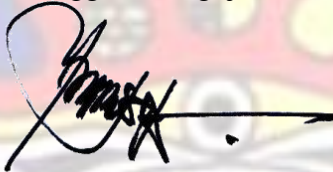
Kudus, 06 Maret 2014

Ketua Penguji



Taufiq Hidayat, S.T., M.T.

Anggota Penguji I



Sugeng Slamet, S.T., M.T.

Anggota Penguji II



Rochmad Winarso, S.T., M.T.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muria Kudus



Rochmad Winarso, ST., MT

Ka. Progdi Teknik Mesin
Universitas Muria Kudus



Taufiq Hidayat, S.T., M.T.

PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah menganugerahkan akal pikiran dan hati kepada manusia, sehingga mampu menimba ilmu dan mencari penerangan dalam kehidupannya. Dan atas petunjuk serta kehendakNya, penulisan skripsi ini dapat segera terselesaikan. Dan tak lupa shalawat serta salam tetap tercurah kepada bimbingan kita Rasulullah Muhammad SAW yang telah memberikan jalan yang terang bagi umat di dunia ini. Laporan proyek akhir ini dengan judul **“Analisa Pengaruh Perubahan Kandungan Fermenter Pada Proses Fermentasi Ketela Pohon Terhadap Temperatur Proses Detilasi Bioetanol”** merupakan laporan yang disusun untuk mempermudah dalam pembuatan bioetanol, dimana hasilnya nanti sebagai bahan bakar alternatif pengganti bensin. Semoga penyusunan laporan ini dapat memberi manfaat dan dapat memperkaya khasana ilmiah kepada para pembaca, khususnya yang berkecimpung dalam bidang Teknik Mesin, dan tentunya bermanfaat bagi yang lain pula. Dalam penyusunan laporan ini, telah banyak pihak yang membantu dan mendukung peneliti baik secara moril maupun materil sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan ini.

Dengan segala kerendahan dan ketulusan hati peneliti mengucapkan banyak terima kasih atas tersusunnya laporan proyek akhir ini kepada :

1. Allah SWT beserta Rosulnya yang telah memberikan segala petunjuknya.
2. Bapak, ibu, kakak, beserta seluruh keluarga yang telah memberikan do'a restu dan dukungan, terkhusus kepada dek Ani yang dalam kondisi apapun selalu sabar dan setia membimbingku, selalu memberikan motivasi dan menjadi penyemangatku dalam menyelesaikan laporan ini.

3. Seluruh dosen yang terhormat karena telah mendidik dan membimbing penulis dalam menuntut ilmu.
4. Teman-teman satu angkatan khususnya teman satu proyek (Nanang, Hendi, Ali, Kundhori, Wahyu, Prasetyo) terima kasih atas dukungan kalian semua. semoga persahabatan kita tidak berhenti sampai disini dan terima kasih atas semua bantuan kalian.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, karena keterbatasan yang penulis miliki. Semoga laporan ini memberikan manfaat yang sebaik-baiknya bagi kemajuan ilmu pengetahuan pada umumnya dan penulis khususnya, dengan segala kerendahan hati penulis menantikan saran dan kritik yang membangun atas penulisan laporan proyek akhir ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

MOTTO

1. Dengan seringnya melakukan kesalahan maka kita akan menemukan kebenaran yang sesungguhnya.
2. Belajar untuk tidak menyesali segala sesuatu yang telah di perbuat, dan menerima dengan lapang dada semua konsekwensi atas perbuatan yang telah dilakukan.
3. Lebih baik bersikap rendah hati dari pada sombong diri.
4. Selalu bersyukur terhadap apa yang telah diberikan Tuhan kepada kita
5. Lebih baik memahami dari pada sekedar mengerti.
6. Dalam hidup tak ada yang tak mungkin asalkan kita terus berusaha.



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan proyek akhir dengan judul: **“Analisa Pengaruh Perubahan Kandungan Fermenter Pada Proses Fermentasi Ketela Pohon Terhadap Temperatur Proses Destilasi Bioetanol”**

Laporan ini disusun sebagai pertanggung jawaban penulis atas pelaksanaan Proyek Akhir dan juga sebagai persyaratan guna memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Ahli Madya. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan hingga terselesaikannya laporan ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus dan mendalam kepada;

1. Bapak Rochmad Winarso, ST., MT., selaku Pembimbing I yang dengan sabar membimbing penulis dan selaku juga Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Bachtiar, ST., MT., selaku Dosen pembimbing II yang dengan sabar membimbing penulis dalam penyusunan laporan ini.
3. Bapak Taufiq Hidayat, ST., M.T., selaku Kaprodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
4. Kementrian pendidikan nasional yang telah menyetujui Program Penelitian “Hibah Bersaing” Tahun Anggaran 2014, Nomor : 632/012.2/PP//SP/2014.

5. Segenap Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dalam setiap perkuliahan.
6. Rekan-rekan mahasiswa seperjuangan yang telah membantu sehingga tersusunlah laporan ini.
7. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangannya, oleh karenanya penulis mengharap kritik dan saran dari pembaca sekalian yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Kudus, 28 Februari 2014

Joko Yulianto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERSEMBAHAN	iv
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Proyek Akhir.....	6
1.5 Manfaat	6
1.6. Sistematika Penulisan.....	6

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Tanaman Singkong (Ketela Pohon)	8
2.1.1. Klasifikasi Ketela	9
2.1.2. Manfaat Ketela	10
2.2. Jenis-Jenis Mesin Destilasi	11
2.2.1 Mesin Destilasi Sederhana	11

2.2.2 Mesin Destilasi Vakum.....	12
2.2.3 Mesin Destilasi Fraksionisasi.....	12
2.2.4 Mesin Destilasi Uap.....	13
2.3. Sejarah Singkat Alkohol	15
2.4. Teori Fermentasi	18
2.5. Komposisi Bahan Fermentasi Ketela Pohon/Singkong.	20
2.6. Proses Destilasi	23
2.7. Proses Produksi Bioetanol.....	27

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan.....	29
3.2 Prosedur Penelitian	30
3.2.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
3.2.2 Diagram Alur Fermentasi	31
3.2.3 Langkah Proses Pengujian.....	32
3.2.4 Pengambilan Data.....	34
3.2.5 Analisa Data	35
3.3 Variabel Penelitian.....	35
3.4 Gambar Skema Mesin Destilator Bioetanol.....	37

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengujian.....	39
-------------------------------	----

4.1.1 Tabel Hasil Pengujian.....	39
4.1.2 Tabel Perhitungan Rata-rata Temperatur.....	39
4.1.3 Tabel Perhitungan Simpangan Rata-rata Temperatur.....	40
4.1.4 Tabel Perhitungan Simpangan Baku (Standar Deviasi)	42
4.1.5 Tabel Perhitungan Anova.....	44
4.1.6 Tabel Perhitungan F_{hitung} Dengan Rumus Anova.....	45
4.2 Pembahasan.....	46
4.3 Hasil Samping Limbah Destilasi Etanol dari Bahan Baku Ketela.....	51
 BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	53
 DAFTAR PUSTAKA	
 LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ketela pohon/singkong.....	8
Gambar 2.2 Mesin Destilasi Sederhana.....	11
Gambar 2.3 Mesin destilasi Vakum.....	12
Gambar 2.4 Mesin Destilasi fraksionisasi.....	13
Gambar 2.5 Mesin Destilasi Uap.....	14
Gambar 2.6 Alur Proses Produksi Bioetanol.....	26
Gambar 2.7 Liquefikasi Dan Sakarifikasi.....	26
Gambar 2.8 Proses Fermentasi.....	28
Gambar 3.1 Diagram Proses Fermentasi.....	31
Gambar 3.2 Skema Mesin Destilator Bioetanol.....	37
Gambar 3.3 Mesin Destilator Bioetanol.....	38
Gambar 4.1 Limbah padat/sludge	52
Gambar 4.2 Limbah cair/vinase	52

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.1 Tabel Data Hasil Pengujian.....	39
Tabel 4.1.2 Tabel Perhitungan \bar{x} Rata-rata temperatur pengujian I, II, III dengan kandungan (Enzim, Ragi, NPK, Dan Urea), (Enzim, Ragi, dan Air Tajin), (Enzim dan Ragi).....	39
Tabel 4.1.3 Tabel Perhitungan Simpangan Rata-rata.	
A. Perhitungan Pengujian I.....	40
B. Perhitungan Pengujian II.....	41
C. Perhitungan Pengujian III.....	41
Tabel 4.1.4 Tabel Perhitungan Simpangan Baku.	
A. Perhitungan Pengujian I.....	42
B. Perhitungan Pengujian II.....	43
C. Perhitungan Pengujian III.....	43
Tabel 4.1.5 Tabel Perhitungan Anova.....	44
Tabel 4.1.6 Tabel Perhitungan F_{hitung} Dengan Anova.....	45

ANALISA PENGARUH PERUBAHAN KANDUNGAN FERMENTER PADA FERMENTASI KETELA POHON TERHADAP TEMPERATUR PROSES DESTILASI BIOETANOL

Penyusun : Joko Yulianto.
Pembimbing I : Rochmad Winarso, S.T., M.T.
Pembimbing II : Bachtiar Setya Nugraha, S.T., M.T.

ABSTRAK

Saat ini krisis energi telah melanda di seluruh negara di dunia hal, itulah yang telah membangkitkan keyakinan bahwa bioenergi merupakan jalan alternatif pemecahan masalah tersebut. Inisiatif itu juga timbul karena semakin besarnya perhatian negara-negara dunia pada persoalan lingkungan hidup akibat pencemaran lingkungan yang kian parah yang timbul dari emisi gas buang penggunaan fosil energi. Oleh sebab itu perlu ditemukan pengganti minyak fosil yang aman, murah dan mudah diproduksi. Dengan diciptakannya alat destilasi etanol ini dengan tujuan untuk membuat etanol dengan kadar yang tinggi dan volume hasil yang optimal menggunakan perubahan komposisi fermentasi yang berpengaruh terhadap temperatur proses destilasi.

Alat ini sangat berpengaruh dengan perubahan temperatur proses destilasi yang di hasilkan dari proses perubahan komposisi pada fermentasi karena semakin rendah temperatur destilasi maka semakin optimal hasil yang didapatkan. Metode destilasi yang digunakan penulis adalah metode destilasi uap dan menganalisa dengan metode ANOVA sebagai pengambil kesimpulan.

Dari hasil analisa yang telah di lakukan diperoleh hasil dari perbandingan komposisi fermenter pada proses fermentasi ketela pohon terhadap temperature proses destilasi. Rata-rata dari hasil destilasi komposisi satu dengan lainnya terdapat rata-rata yang *signifikan* (berbeda). Data hasil proses dari : (perbandingan fermenter I didapat dari pengujian 1 = 70,33 , dari pengujian 2 = 72, dan dari pengujian 3 = 73,33), Dan dari kesimpulan hasil data perbandingan fermenter I, II, dan III yang menghasilkan Temperatur yang paling optimal yaitu dari pengujian 1 dengan temperature 70°C Dan komposisi bahan baku (enzim,ragi,NPK Dan urea), yaitu pati basah = 10 kg, air =32 kg,air hangat =0,2 kg, enzim = 0,05 kg, NPK = 0,05 kg, urea =0,1 kg. dari total cairan fermentasi yaitu 42,2 kg.

Kata Kunci : Bioetanol, Fermentasi, Ketela Pohon.